

PAT-NO: JP403171681A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 03171681 A  
TITLE: LIGHT EMITTING DIODE  
PUBN-DATE: July 25, 1991

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

SUEHIRO, YOSHINOBU  
YAMAZAKI, SHIGERU  
TAHIRA, TETSUYA  
TAKEDA, TOSHIYA

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

IWASAKI ELECTRIC CO LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP01310028

APPL-DATE: November 29, 1989

INT-CL (IPC): H01L033/00

US-CL-CURRENT: 257/89, 257/98

ABSTRACT:

PURPOSE: To obtain a light emitting diode which is able to efficiently emit light rays in a required direction and large in emission intensity in the direction of a center axis by a method wherein the light emitting diode is so provided as to make its center deviate from a center axis by a distance half or below the length of the side of the diode.

CONSTITUTION: A concave reflective plane 6 is provided confronting a the

light emitting plane of a light emitting element 1, and an emission plane 7 is provided to the rear of the element 1. As the concave reflective plane 6 distributes light rays emitted from the element 1 in such a state that they are wide in the direction of an x axis and narrow in the direction of a y axis, the cross section of the reflected light vertical to a center axis (z axis) is nearly elliptical, and the concave reflective plane 6 is so formed that the angle  $\theta$ ; of inclination of the edge on a y-z plane becomes equal to an angle of 45 degrees. The light emitting element 1 is so arranged as to enable its center to be located at a position deviating from the center axis (z) of the reflective plane 6 by a length of  $1/6$  the side of the element 1. The light distributed in the direction of a y axis is possessed of its emission peak in the direction of a center axis (z), wide in a downward emission angle and narrow in an upward emission angle, and nearly twice as much in emission intensity in the direction of a z axis as that of a conventional one.

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio

## ⑫ 公開特許公報(A) 平3-171681

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

④ 公開 平成3年(1991)7月25日

H 01 L 33/00

N

8934-5F

審査請求 未請求 請求項の数 5 (全5頁)

⑭ 発明の名称 発光ダイオード

⑮ 特 願 平1-310028

⑯ 出 願 平1(1989)11月29日

⑰ 発 明 者 末 広 好 伸 埼玉県行田市富士見町1丁目20番地 岩崎電気株式会社開発センター内

⑰ 発 明 者 山 崎 繁 埼玉県行田市富士見町1丁目20番地 岩崎電気株式会社開発センター内

⑰ 発 明 者 田 平 哲 也 埼玉県行田市沓里山町1丁目1番地 岩崎情報機器株式会社内

⑰ 発 明 者 武 田 俊 也 埼玉県行田市富士見町1丁目20番地 岩崎電気株式会社開発センター内

⑰ 出 願 人 岩崎電気株式会社 東京都港区芝3丁目12番4号

⑰ 代 理 人 弁理士 半田 昌男

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

発光ダイオード

## 2. 特許請求の範囲

(1) 発光素子と、該発光素子に電力を供給するリード部と、前記発光素子の発光面側に対向して設けられた凹面状反射面とを有し、前記発光素子が発する光を前記反射面で反射した後に外部に放射する発光ダイオードにおいて、発光素子の中心が、前記凹面状反射面の中心軸から発光素子の1辺の長さの半分以上の範囲でずれて配置されていることを特徴とする発光ダイオード。

(2) 前記凹面状反射面はその中心軸に垂直な平面による切断面が略楕円状に形成されている請求項1記載の発光ダイオード。

(3) 前記凹面状反射面は、その中心軸と短軸とを含む平面による切断面の端縁における傾き角が35度以上55度以内である請求項2記載の発光ダイオード。

(4) 前記発光素子と前記凹面状反射面との中空

部が光透過性材料により充填されている請求項1乃至3のいずれかに記載の発光ダイオード。

(5) 前記発光素子が複数であることを特徴とする請求項1乃至4のいずれかに記載の発光ダイオード。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、凹面状反射面を有する発光ダイオードに関し、詳しくは、配光特性が改良された発光ダイオードに関するものである。

(従来の技術)

従来より、発光ダイオードの発光素子が発する光を有効に前方に放射するため、種々の構造の発光ダイオードが案出されている。第5図は従来の発光ダイオードの概略正面図、第6図はその発光ダイオードの概略構造断面図、第7図はその発光ダイオードのY軸方向における配光図である。第5図及び第6図において、1は発光素子、2、3はリードフレーム、4はワイヤ、5は光透過性材料、6は凹面状反射面、7は放射面である。

発光素子1は一方のリードフレーム2上にマウントされ、他方のリードフレーム3とはワイヤ4により電氣的に接続されている。また、発光素子1、リードフレーム2、3の先端部及びワイヤ4は光透過性材料5により一体的にモールドされている。発光素子1の発光面に対向する側に凹面状反射面6が形成され、発光素子1の背面側に放射面7が形成されている。凹面状反射面6は、光透過性材料5の一方の面を鍍金や金属蒸着等によって鏡面加工したものである。尚、凹面状反射面6は発光素子1が発する光をx軸方向には広く、y軸方向には狭い配光とするため、x軸方向に比べy軸方向の径が短い略楕円形状をしており、また発光素子1はその中心が凹面状反射面6の中心軸(x軸)上に位置するように配置されている。

上記の構成の構成により、リードフレーム2、3から発光素子1に電力が供給されると、発光素子1が発光する。発光素子1が発する光は凹面状反射面6により反射され、放射面7より外部に放射される。このように発光素子1が発する光を一

らの視認性が良くないという問題点があり、特に、所要数の発光ダイオードを縦、横に配列して文字、数字等を構成し情報表示を行う発光ダイオード式道路表示板の光源としては不適當であった。

本発明は上記事情に基づいてなされたものであり、発光素子が発した光を効率よく必要方向に放射することができ、しかも中心軸方向における放射強度が大きい発光ダイオードを提供することを目的とするものである。

(課題を解決するための手段)

上記の目的を達成するための本発明は、発光素子と、該発光素子に電力を供給するリード部と、前記発光素子の発光面側に対向する凹面状反射面を有する発光ダイオードにおいて、発光素子の中心が、中心軸から発光素子の一边の長さの半分以内の範囲でずれて配置されていることを特徴とするものである。

そして、前記凹面状反射面は、その中心軸に垂直な平面による切断面が略楕円状になるように形成するのが望ましい。

度凹面状反射面6で反射した後に外部に放射することにより、発光素子が発する光を有効に前方に放射することができる。このため、かかる発光ダイオードは、広い視認角を必要とするディスプレイ用等の光源として用いられる。

(発明が解決しようとする課題)

ところで、従来の発光ダイオードでは、発光素子1の中心が中心軸(x軸)上に位置しているため、第7図の配光図に示すように、外部へ放射される光のうち約半分が上方向に放射される。このため、たとえば高所に設置し、遠方からでも視認できる発光ダイオード式道路表示板の光源として使用する場合、発光素子1が発する光のうち約半分の下方向への光しか有効に利用することができない。このように、従来の発光ダイオードでは、発光素子が発する光を効率よく必要方向に放射することができないという問題点があった。

また、従来の発光ダイオードでは、第7図に示すように、遠方へ放射しなければならない中心軸方向における光の放射強度が十分でなく、遠方か

また、前記凹面状反射面は、その中心軸と短軸とを含む平面による切断面の端縁における傾き角 $\theta$ が35度以上55度以内であるように形成することが望ましい。

更に、光透過性材料によって、前記発光素子と前記凹面状反射面との中空部を充填してもよい。

加えて、発光素子は複数個配置してもよい。

(作用)

本発明は前記の構成によって、たとえば発光素子の中心を凹面状反射面の中心軸からほんのわずかに下方にずらした位置に配置することにより、発光素子が発した光の大部分は、鉛直方向の下方に反射され、また、これにより従来のものに比べて中心軸方向における放射強度が強くなる。

そして、凹面状反射面をその中心軸に垂直な平面による切断面が略楕円状になるように形成することにより、長軸方向の放射角を広くすることができる。

また、凹面状反射面を、その中心軸と短軸とを含む平面による切断面の端縁における傾き角が3

5度～55度であるように形成することにより、短軸方向の放射角を狭くすることができる。

更に、光透過性材料によって、発光素子と凹面状反射面との中空部を埋めることにより、光の取り出し効率の向上を図ることができる。

加えて、発光素子を複数個配置することにより、放射強度が向上する。

#### (実施例)

以下に本発明の第1の実施例を第1図乃至第3図を参照して説明する。第1図は本発明の第1の実施例である発光ダイオードの概略正面図、第2図はその発光ダイオードの概略構造断面図、第3図はその発光ダイオードの $y$ 軸方向における配光図である。本実施例の発光ダイオードは、発光素子1と、リードフレーム2、3と、ワイヤ4と、光透過性材料5と、凹面状反射面6と、放射面7とからなる。尚、 $x$ 軸は凹面状反射面6の端縁における楕円面の長軸、 $y$ 軸は凹面状反射面6の端縁における楕円面の短軸である。

発光素子1は一方のリードフレーム2上にマウ

ントされ、他方のリードフレーム3とはワイヤ4により電気的に接続されている。また、発光素子1、リードフレーム2、3の先端部及びワイヤ4は光透過性材料5により一体的にモールドされている。発光素子1の発光面に対向する側に凹面状反射面6が形成され、発光素子1の背面側に放射面7が形成されている。凹面状反射面6は、光透過性材料5の一方の面を鍍金や金属蒸着等によって鏡面加工したものであり、鏡面加工の際には、2本のリードフレーム2、3間の短絡を防止するためにリードフレーム2、3には絶縁を施す必要がある。凹面状反射面6は、たとえば発光素子1が発する光を $x$ 軸方向には広く、 $y$ 軸方向には狭い配光とするため、その中心軸( $z$ 軸)に垂直な平面による切断面が略楕円面状に形成され、また、凹面状反射面6は $y-z$ 平面における端縁の傾き角 $\theta$ が45度となるように形成されている。発光素子1はその中心を凹面状反射面6の中心軸( $z$ 軸)から図の下方に発光素子1の一边の長さの $1/6$ だけずらした位置に配置してある。

上記の構成によれば、リードフレーム2、3から発光素子1に電力が供給されると、発光素子1が発光する。発光素子1が発した光は、凹面状反射面6により反射され、放射面7より外部に放射される。本実施例の発光ダイオードでは、 $x$ 軸方向の配光は $z$ 軸に垂直な平面による切断面を略楕円形状としたことにより、放射角が広い。

また、 $y$ 軸方向の配光は第3図に示すように中心軸( $z$ 軸)方向において放射強度のピークをもち、下方の放射角が広く、上方の放射角が狭い特性をもつ。尚、第3図において、縦軸には放射強度、横軸には $z$ 軸に対する放射角 $\alpha$ をとっている。

更に、第3図と第7図に示す配光特性を比較すれば明らかなように、本実施例である発光ダイオードは、 $z$ 軸方向の放射強度が従来のものに比べて略倍増されている。

したがって、たとえば高所に設置するディスプレイ用の光源として、本実施例である発光ダイオードを用いることにより、水平方向の視認角が広

く、かつ鉛直方向の視認角が下方にのみ広いので、発光素子1が発した光を有効に利用することができる。さらに、中心軸方向における放射強度が大きいので、遠方からも視認しやすいものとなる。特に、発光ダイオード式道路情報表示板として用いた場合、その視認性が優れている。

第4図は本発明の第2の実施例である発光ダイオードの概略正面図である。第2の実施例では、発光素子1が2個配置されている。発光素子1a、1bは $y$ 軸に対して対称な位置に配置し、2個の発光素子1a、1bはその中心を $x$ 軸から発光素子の一边の長さの $1/6$ だけ $y$ 軸下方方向にずらした位置に配置してある。その他の構成は第1の実施例と同様である。

発光素子1a、1bをこのように配置することにより、第1の実施例に比べて、凹面状反射面の寸法は同じままで、光量を2倍にすることができ、各方向の光度を低下させることなく、 $x$ 軸方向(水平方向)における視認角を広げることができる。

尚、上記の実施例においては、発光素子の中心をx軸からy軸方向に発光素子の一辺の長さの1/6だけ下方にずらした場合について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、発光素子は、x-y平面上ならどの方向へずらしてもよいし、また、ずらす距離は発光素子の一辺の長さの半分以上の範囲にあればよい。

更に、上記の実施例においては、反射面はy-z平面でのその反射面の端縁の傾き角 $\theta$ が45度である場合について説明したが、この傾き角 $\theta$ は35度以上55度以内であれば、発光素子1が発した光を有効に利用することができる。

加えて、上記の実施例においては、発光素子を1個又は2個配置した場合について説明したが、発光素子は3個以上用いてもよい。

(発明の効果)

以上説明したように本発明によれば、発光素子の中心を凹面状反射面の中心軸からわずかにずらした位置に配置することにより、発光素子が発した光をずらした方向に片寄らせて放射することが

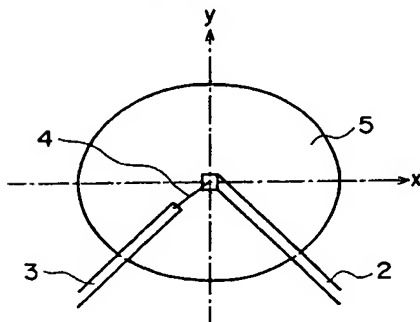
でき、しかも凹面状反射面の中心軸方向における放射強度が大きいので、遠方からも容易に視認することができる発光ダイオードを提供することができる。したがって、かかる本発明の発光ダイオードを用いることにより、視認性の優れた情報表示システムを提供することができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

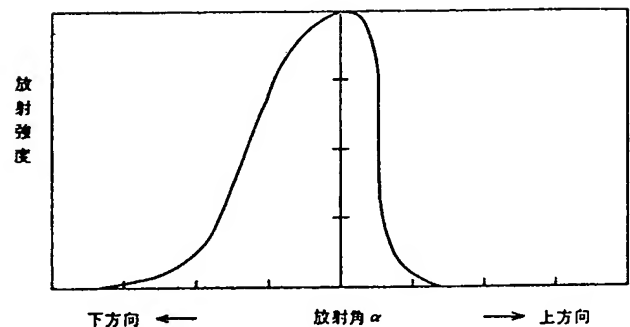
第1図は本発明の1実施例である発光ダイオードの概略正面図、第2図はその発光ダイオードの概略構造断面図、第3図はその発光ダイオードのy軸方向における配光図、第4図は本発明の第2の実施例である発光ダイオードの概略正面図、第5図は従来の発光ダイオードの概略正面図、第6図はその発光ダイオードの概略構造断面図、第7図はその発光ダイオードのy軸方向における配光図である。

- 1, 1a, 1b... 発光素子、
- 2, 3... リードフレーム、4... ワイヤ、
- 5... 光透過性材料、6... 凹面状反射面、
- 7... 放射面。

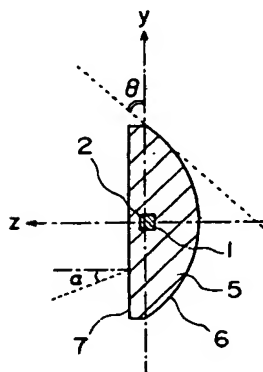
第1図



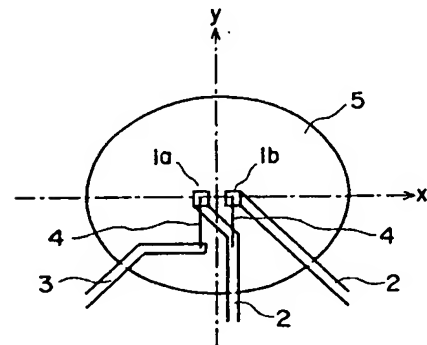
第3図



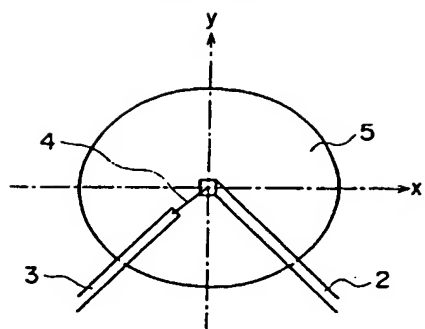
第2図



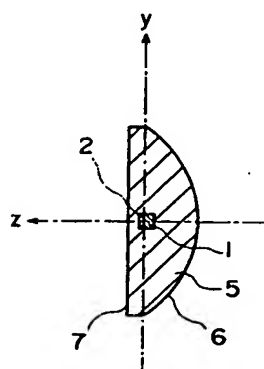
第4図



第5図



第6図



第7図

